

Brazilian Journal of Business

Um estudo comparativo entre os custos logísticos de distribuição de uma frota própria e terceirizada

A comparative study between the logistic costs of distribution of an own and outside fleet

Recebimento dos originais: 18/06/2019

Aceitação para publicação: 26/07/2019

Félix Amâncio de Sousa Júnior

Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo - USP

Instituição: Universidade de São Paulo - USP

Endereço: Rua Padre Teixeira 897, Jardim Bethânia, São Carlos – São Paulo, Brasil.

E-mail: felixamancio@usp.br

Tálita Floriano dos Santos

Doutoranda em Engenharia de Transportes pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Endereço: Centro Tecnológico, Cidade Universitária, Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: talitafloriano@pet.coppe.ufrj.br

Amarildo Pereira dos Santos

Titulação: Bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí - UFPI

Universidade Federal do Piauí - UFPI

Endereço: Rua Betânia, 1956, Santa Lia, Teresina – Piauí, Brasil.

E-mail: amarildo_pereira17@hotmail.com

Flávio Alves de Moura Júnior

Bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí - UFPI

Instituição: Universidade Federal do Piauí - UFPI

Endereço: Rua Osvaldo Cruz, 22 - Bairro Boa esperança, Parnaíba-PI, Brasil

E-mail: eng.flavio.ufpi@gmail.com

Gerson Fernandes Rocha

Bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí - UFPI

Instituição: Universidade Federal do Piauí - UFPI

Endereço: Rua Padre Teixeira 897, Jardim Bethânia, São Carlos – São Paulo, Brasil.

E-mail: gersn@bol.com.br

RESUMO

Algumas empresas que comercializam combustíveis optam por terceirizar a atividade de transporte por vários motivos, dentre eles: a complexidade dos sistemas de transporte, o avanço na comercialização dos combustíveis e também do custo de transporte representar a maior parcela dentre os custos logísticos. Assim, o objetivo deste trabalho é levantar os custos de uma frota de caminhões em uma distribuidora de combustível da cidade de Teresina/PI e comparar com os custos de terceirizar a frota. Portanto, a metodologia adotada na pesquisa refere-se a um estudo de caso, em que os dados foram coletados por meio de informações do sistema interno da empresa e com entrevistas semiestruturadas realizadas junto aos gestores e motoristas. De posse das informações, foram utilizadas planilhas eletrônicas para elaboração e análise dos dados, conforme referencial teórico estudado. Os resultados indicam que, ao se identificar os custos logísticos da frota própria e

compará-los ao custo de terceirizá-la, o primeiro é menor comparado com todas as quatro opções sugeridas de terceirização: toda a frota, frota de 15 mil litros, frota de 20 mil litros, frota de 30 mil litros. Com isso, concluiu-se que a melhor opção é manter a frota própria e investir em redução de custo relacionado a combustível, motorista e administrativo. Por fim, vista a atualização da tabela frete, a constante mudança do mercado e por terceirizar ser uma decisão estratégica, a pesquisa proporciona uma base para a continuidade de futuros projetos que possam englobar outros quesitos como qualidade do serviço e satisfação do cliente.

Palavras-chaves: Distribuidora de combustível; custo de transporte; frota própria; terceirização.

ABSTRACT

The companies that sell fuel choose to outsource your transportation for several reasons, among them: the complexity of the transport systems, the advance in the commercialization of fuels and also the cost of transport represents the greater part of the logistics costs. Thus, the objective of this work is to know the costs of the fleet of trucks in a fuel distributor of the city of Teresina / PI and compare the costs of outsourcing this service. Therefore, the methodology adopted in the research refers to a case study, in which data were collected through information from the company's internal system and semi-structured interviews with managers and drivers. With the information, electronic spreadsheets were used to elaborate and analyze the data, according to the theoretical framework studied. The results indicate that, when identifying the logistical costs of the own fleet and comparing them to the cost of outsourcing it, the first one is smaller compared to all four suggested options of outsourcing: the entire fleet, fleet of 15 thousand liters, fleet of 20 thousand liters, fleet of 30 thousand liters. With this, it was concluded that the best option is to maintain the fleet of its own and invest in fuel, driver and administrative cost reduction. Finally, considering the updating of the freight table, the constant change of the market and outsourcing is a strategic decision, the research provides a basis for the continuity of future projects that can include other requirements such as quality of service and customer satisfaction.

Keywords: Fuel distributor; transportation costs; own fleet; outsourcing.

1.INTRODUÇÃO

A logística tem função de planejar, implementar e controlar de forma eficiente o processamento do pedido, armazenamento, inventário, manuseio de materiais e principalmente o transporte desde o fornecedor até o cliente final (BOWERSOX et al, 2014).

Decorrentes do cenário competitivo e concorrido, as empresas vêm dando atenção a logística como ponto estratégico de competição, para isso somente as empresas dentro de um sistema de inovação com foco na redução de custos logísticos e satisfação dos clientes poderão ter sucesso (LOUCANOVÁ et al, 2016).

Relacionado aos custos, o transporte representa o mais visível e importante dentro das atividades logísticas, atingindo 40 a 50% da despesa total em logística e de 4 a 10% do preço do produto na maior parte das empresas (CIEŚLA, 2015). Assim, a terceirização do transporte - que representa a maior parcela dos contratos de terceirização - tornou-se uma forma de criar valor para o cliente, compartilhando o serviço com empresa especializada, podendo ter uma maior eficiência e

eficácia no desenvolvimento da atividade e se diferenciar perante os concorrentes tendo maiores vantagens competitivas (AKTAS et al, 2011).

No entanto, quando muito se fala em terceirização é importante analisar a situação da empresa, para saber se realmente é mais vantajoso para a empresa terceirizar ou realizar essas atividades por conta própria.

Assim, em vista do exposto, este trabalho apresenta um estudo comparativo dos custos logísticos entre utilizar uma frota de caminhões própria ou terceirizar as entregas de uma distribuidora de combustíveis na grande Teresina/PI bem como aponta situações mais viáveis para redução de custos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. TERCEIRIZAÇÃO LOGÍSTICA

A terceirização das atividades logísticas e principalmente do transporte tornou-se rapidamente um assunto discutido por empresas e pesquisadores. Para alguns a terceirização é uma forma de manter ou aumentar a competitividade da empresa, e influenciar na redução dos custos de manutenção e operação de determinados setores (MORAES et al, 2015). Outros veem a terceirização com mais pontos negativos que positivos, dentre eles, a perda do *know-how*, ou seja, deixa de ter o conhecimento sobre algum produto ou serviço, o qual mantinha a empresa na frente dos concorrentes (WEIDENBAUM, 2005).

Estudos mostram que a terceirização permite diminuir não apenas os custos, mas também se concentrar em suas competências essenciais (*core business*) e ajudar a acelerar os seus processos de inovação. Em contraste, outro estudo sugere que uma empresa que se envolve em terceirização pode perder o controle e flexibilidade, e potencialmente o risco de divulgação de conhecimento de sua propriedade, tornando os terceiros os seus futuros concorrentes (BANDEIRA, 2009; AKTAS et al, 2011).

Enquanto a terceirização pode proporcionar benefícios, muitas vezes é relacionada às dificuldades e expectativas não cumpridas, em que há um número crescente de relatos de empresas que tiveram que reavaliar as contratações de terceiros.

Pesquisa realizada nos EUA com 500 empresas em 2012, indica que 20% dos acordos são finalizados após dois anos, e 50% são encerrados depois de quatro anos. Além disso, 70% dos entrevistados tiveram experiências negativas da terceirização, porque os seus objetivos de *outsourcing* (terceirização) não foram cumpridos, e 25% das organizações trouxeram os serviços de volta para ser realizado pela empresa (FREYTAG; CLARKE; EVALD, 2012).

Desta forma, faz-se necessário mensurar os custos com transporte para que se tenha ciência se é mais viável terceirizar uma determinada atividade ou mantê-la sobre seu controle. Assim, o tópico seguinte aborda os custos logísticos, direcionados a sua classificação e quantificação.

2.2. CUSTOS LOGÍSTICOS

Os custos derivados da logística são fatores essenciais para estimular o comércio entre locais diferentes geograficamente. Isso ocorre pelo fato da diferença nos custos de produção poderem suprir os custos logísticos de transporte dos produtos entre as regiões (ROSA, 2007). Assim, este tópico aborda os custos de transporte, custos diretos e indiretos, e por fim, custos fixos e variáveis.

2.2.1. Custos do transporte

Sob uma perspectiva nacional, os custos de transporte são valores significantes, pela situação da malha rodoviária, que contribui com a perda de produção, 6% da safra de grãos e aumento em média de 46% no custo operacional dos veículos (manutenção dos veículos, pneus e até na saúde dos profissionais (QUIRINO, 2015).

Os custos de transporte são classificados em custos fixos e variáveis e também em custos diretos e indiretos (ARBACHE, 2007; FERNANDES, 2012). Tal classificação é discutida nos tópicos seguinte.

2.2.1.1. Custo direto e indireto

Custo direto está relacionado com o transporte enquanto nos indiretos não há uma correlação. O Quadro 1 aborda esses conceitos com exemplos para que se tenha uma melhor compreensão da divisão.

Quadro 1 - Custos diretos e indiretos

CUSTOS DIRETOS	CUSTOS INDIRETOS
Essa classe representa todos os custos que estão diretamente ligados com a atividade principal, no transporte são as despesas que são fundamentais para a realização do serviço, engloba a maioria dos custos fixos e algumas variáveis. Como por exemplo: Combustível, óleo, pneus, manutenção e salário do motorista	Não estão diretamente conectados com a atividade principal do logística, no caso do transporte podemos citar as despesas com tecnologia da informação, custos com administração interna dentre outras

Fonte: Baseado em Arbache et al(2007) e Fernandes(2012).

Essa classificação é mais indicada para correlacionar as atividades que estão ou não ligadas com o transporte, bem como saber quais os reais custos de cada uma destas.

2.2.1.2. Custos fixos e variáveis

Os custos que não variam com a atividade da empresa ou com a utilização de equipamentos, são chamados de fixos, já os custos que variam proporcionalmente com a produção e utilização, são os custos variáveis (ARBACHE et al. 2007).

A classificação dos custos em fixos e variáveis é a mais utilizada para efeito de cálculos que buscam os reais custos de cada atividade, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Custos fixos e variáveis

CUSTOS FIXOS	CUSTOS VARIÁVEIS
Remuneração do motorista	Combustível
Aluguel de um galpão para estocagem de produtos	Óleo lubrificante
Custos administrativos	Pneus
Seguro de veículo	Pedágios
Seguro dos equipamentos	Peças, acessórios e material de manutenção
Seguro de responsabilidade Civil facultativo	Mão de Obra para a manutenção dos veículos
IPVA, seguro obrigatório e licenciamento	Manutenção
Custo de oportunidade sobre o ativo investido	
Depreciação dos veículos	

Fonte: Baseado em Arbache et al (2007), Novaes(2007) e Fernandes (2012).

No Quadro 2 encontra-se os principais custos fixos e variáveis no tocante a logística que foram utilizados pelo estudo para a mensuração dos custos.

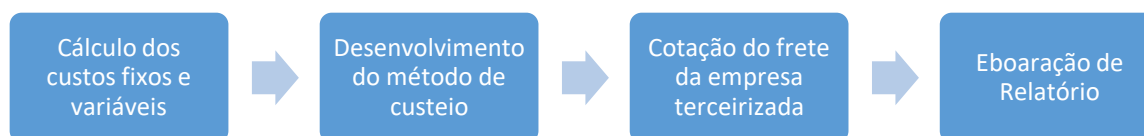
A classificação dos custos em fixos e variáveis está diretamente relacionada com a distância realizada em cada transporte, sendo os custos que variam com a distância chamados de variáveis, por outro lado, os que permanecem invariáveis são considerados fixos (NOVAES, 2007).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada na pesquisa refere-se a um estudo de caso, em que os dados foram coletados por meio de informações do sistema interno da empresa e com entrevistas semiestruturadas realizadas junto aos gestores e motoristas.

Este tópico visa expor as etapas que foram seguidas para elaboração do estudo. A Figura 1 ilustra as etapas metodológicas aplicadas para desenvolvimento deste trabalho.

Figura 1- Etapas metodológicas



3.1. CÁLCULO DOS CUSTOS VARIÁVEIS E FIXOS

Nesta seção é descrita o cálculo dos custos variáveis e fixos do transporte de cargas, baseados em Maluta et al. (2006) e Valente et al. (2012).

3.1.1. Custos variáveis

Os custos variáveis podem ser contabilizados como custo de combustível, custo de pneus e manutenção, custo do óleo lubrificante, custo de manutenção e custo de lavagem, conforme Quadro 3.

Quadro 3-Custos Variáveis

CUSTO VARIÁVEL	DESCRIÇÃO / ETAPAS
Combustível	Calculado a partir do preço do combustível por litro (R\$/L) e do rendimento do veículo-(Km/L)
Pneus	Etapa 1: Calcular o preço de um pneu e câmara (Ppc) - com a soma do preço de um pneu-(Pp) com o preço da câmara (Pc)
	Etapa 2: Calcular os gastos com recapagens (Gr) - Resultado do produto do preço da recapagem (Pr) pelo índice médio de recapagens (Imed) – Esse índice médio é a quantidade em média que um pneu sofre a recapagem
	Etapa 3: Calcular os gastos com câmara na recapagem (Gcr) - A multiplicação do preço da câmara pelo índice médio de recapagens

	Etapa 4: Calcular o custo unitário por pneu (CUp) - Realizando a soma dos três resultados anteriores, o gasto com a câmara na recapagem (Gcr), o gasto com recapagens (Gr) e o preço do pneu com a câmara (Ppc)
	Etapa 5: Calcular a vida útil total do pneu (Vut) (meses) – Realizando o produto da vida média do pneu recapado/recauchutado (npr) pelo índice médio de recapagens/recauchutagens (Imed). Em seguida, soma a esse resultado a vida média de um pneu novo (Vun)
	Etapa 6: calcular o custo total do pneu para o veículo por quilômetro (Ctp). Para encontrar o resultado final, precisa multiplicar a quantidade de pneus no veículo (Qpv) pelo custo unitário por pneu (CUp) e dividir o resultado pela vida útil total (Vut)
Óleo	De acordo com o preço do óleo por litro (R\$/L), da quantidade de litros do tanque e o intervalo de trocas (km)
Manutenção	Considera o preço da manutenção (R\$) (P_{manut}) pelo intervalo em quilometro em que ele é realizado as manutenções (ΔS_{manut})
Lavagem	Considera o custo de realização da lavagem (P_{la}) (R\$) e o intervalo em quilometro em que são realizados (ΔS_{II}) (km)

Fonte: Baseado em Maluta et al. (2006) e Valente et al. (2012)

3.1.2. Custos fixos

Nesta seção é demonstrado a forma de calcular os custos fixos do transporte de cargas, ou seja, que não variam com a distância realizada pelos veículos, conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 4- Custos Fixos

CUSTO FIXO	DESCRIÇÃO / ETAPAS
Custo mensal da depreciação	Utiliza-se o método de depreciação linear, será a diferença entre o preço de compra do veículo (P_{com})(R\$) e o valor residual (P_{resid})(R\$) quando for ser feito a venda ao final da vida útil, dividido pela vida útil (meses), considerando a data venda e o ano de fabricação
Custo com Taxas/ Impostos	Custo mensal de IPVA, seguro obrigatório e taxa de licenciamento, IPVA, o seguro obrigatório e a taxa de licenciamento do veículo são taxas estaduais anuais: a formula a seguir converte o valor de anual para mensal

Custo mensal com motoristas	Deve-se contabilizar o salário, encargos, benefícios e horas-extras dos motoristas
Custo administrativo	Compostos pelos salários e encargos do pessoal de armazém e escritórios, alugueis, comunicação, construção, conservação, limpeza, impostos e outras despesas. O valor total é dividido pelo número de veículos para fazer o rateio do custo
Custo de oportunidade sobre o ativo	Deve-se multiplicar o valor de aquisição do veículo pela taxa de oportunidade mensal da empresa

Fonte: Baseado em Maluta et al. (2006) e Valente et al. (2012)

Para facilitar o entendimento, foi elaborado um resumo das equações de todos os custos mencionados.

Quadro 5 - Equações dos custos fixos e variáveis

Nº Eq.	CUSTOS VARIÁVEIS	EQUAÇÕES	UND
1	Custo de combustível	$C_{comb} = \left(\frac{P_{comb}}{rend} \right)$	R\$/km
2	Custo total de pneu por veículo	$C_{tp} = \left(\frac{Q_{pv} * CUp}{Vut} \right)$	R\$/km
2.1	Preço do pneu e câmara	$P_{pc} = P_p + P_c$	R\$
2.2	Gasto com recapagens	$Gr = Pr * I_{med}$	R\$
2.3	Gasto com câmara na recapagem	$Gcr = P_c * I_{med}$	R\$
2.4	Custo unitário por pneu	$CUp = Gcr + Gr + P_{pc}$	R\$/pneu
2.5	Vida útil total do pneu	$Vut = (n_{pr} * I_{med}) + Vun$	Km/pneu
3	Custo de óleos lubrificantes	$C_{óleo} = \left(\frac{Pol * C_{tanque}}{\Delta S_{troca}} \right)$	R\$/km
4	Custo de manutenção e peças	$C_{mp} = \left(\frac{P_{manut}}{\Delta S_{manut}} \right)$	R\$/km
5	Custo da lavagem	$C_{ll} = \left(\frac{Pla}{\Delta S_{Sll}} \right)$	R\$/km
Nº Eq.	CUSTOS FIXOS	EQUAÇÕES	UND
6	Depreciação do veículo	$C_{mdep} = \left(\frac{P_{com} - P_{resid}}{Vida\ útil} \right)$	R\$/mês

7	Custo de IPVA, DPVAT e licenciamento	$\left(\frac{P(IPVA + SO + TL)anaul}{12} \right)$	R\$/mês
8	Custo mensal com motoristas	$Cpes = S1 * (1 + Cenc) + Cbenef$	R\$/mês
9	Custo administrativo	$Cadm = \left(\frac{Cadm\ total}{n\ de\ veículos} \right)$	R\$/mês
10	Custo de oportunidade	$Cr.\ oport = (Vaq * i)$	R\$/mês

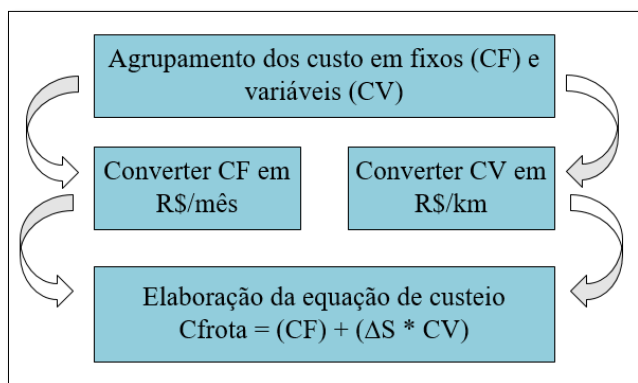
Fonte: Elaboração própria.

Sabendo quais os dados devem ser coletados e a forma que esses dados serão tratados, desenvolve-se o método de custeio que englobe os dois tipos de custos em uma única equação.

3.2. DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE CUSTEIO DE FROTA

Após os cálculos dos custos, os valores dos custos fixos estarão em (R\$/mês), e os valores dos custos variáveis em (R\$/km), necessitando apenas multiplicar pela quilometragem realizada no mês (km/mês) por cada veículo para que a unidade seja igual aos custos fixos (R\$/mês) (LIVATO; SOUSA, 2010).

Figura 2 - Modelo de custeio de frota



Fonte: Adaptado de Maluta (2006).

Realizado esses ajustes o modelo de custeio para a frota é a seguinte:

$$Cfrota = \left(CF \left(\frac{R\$}{Mês} \right) \right) + \left(\Delta Distância(km/mês) * CV \left(\frac{R\$}{km} \right) \right) \text{Eq. (12)}$$

Em que:

$\Delta Distância$ é a quilometragem de uma rota realizada pelo veículo.

3.3. COTAÇÃO DO FRETE DA EMPRESA TERCEIRIZADA

Nessa fase foi mensurado os custos que a empresa tem ao optar por contratar empresas terceiras para realizar as mesmas entregas. Nesse caso, foi levado em consideração os transportadores autônomos que já tem vínculo com a empresa.

3.4. ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Com todos os dados coletados e analisados, para finalizar a metodologia adotada, esta fase consiste em gerar relatórios com os resultados encontrados e fazer comparações entre os custos, e com isso, apontar qual o mais viável para a empresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**4.1. AMBIENTE DE PESQUISA**

A empresa em estudo é uma filial localizada em Teresina-PI, atuando especificamente na entrega de combustíveis em cidades do estado do Piauí e algumas cidades do estado do Maranhão, conta com 12 veículos. A Tabela 1 apresenta os dados dos veículos e suas características.

Tabela 1 - Dados dos veículos e implementos

Identificação do veículo	Ano	Identificação do implemento	Ano	Capacidade (mil)
1	2008	-		15
2	2007	-		15
3	2007	-		15
4	2015	-		20
5	2015	-		20
6	2015	-		20
7	2008	7.1	2015	30
8	2012	8.1	1996	30
9	2010	8.1	2011	30
10	2012	10.1	2012	30
11	2008	11.1	2015	30
12	2011	12.1	1997	30

Fonte: Elaboração própria.

A empresa conta com 15 motoristas atualmente (outubro de 2016) para a operação dos 12 veículos. 6 para os veículos de 15 e 20 mil litros 9 para os veículos de 30 mil litros. Dos 6 veículos de 30 mil litros, um foi adquirido em fevereiro o outro em junho de 2016. E um dos motoristas foi contratado em fevereiro de 2016.

Para ilustrar os veículos utilizados pela empresa a Figura 3 mostra o caminhão de 20 mil litros, ano de 2015 e modelo SCANIA.

Figura 3 - Veículo para transporte de combustível



Fonte: Elaboração própria.

4.2. COLETA E ANÁLISE DOS CUSTOS VARIÁVEIS E FIXOS

O período de realização da pesquisa foi entre os meses de Outubro e Dezembro de 2016, coletando-se os dados de Janeiro a Outubro de 2016.

4.2.1. Custos Variáveis

Os resultados dos custos das atividades que variam com o transporte estão na Tabela 2. Com cada valor representado por veículo e o custo variável total por veículo.

Tabela 2 - Resumo dos custos variáveis por veículo

Veículo	Combustível	Pneu	Óleo lubrificantes	Manutenção e peças	Lavagem	Custo variável total R\$/km
1	0,7209	0,0884	0,0275	0,0946	0,0267	0,9581
2	0,7209	0,0926	0,0208	0,0946	0,0267	0,9556
3	0,7209	0,0926	0,0208	0,0946	0,0267	0,9556
4	0,8378	0,1061	0,0142	0,0469	0,04	1,045
5	0,8378	0,1061	0,0142	0,0469	0,04	1,045
6	0,8378	0,1061	0,0142	0,0469	0,04	1,045
7	0,9688	0,1414	0,0275	0,1452	0,04	1,3229
8	0,9688	0,1414	0,0208	0,1452	0,04	1,3162
9	0,9688	0,1414	0,0213	0,1452	0,04	1,3167
10	0,9688	0,1414	0,0208	0,1452	0,04	1,3162

11	0,9688	0,1482	0,0275	0,1452	0,04	1,3297
12	0,9688	0,1414	0,0275	0,1452	0,04	1,3229
	10,4889	1,4471	0,2571	1,2857	0,4401	13,9289

Fonte: Elaboração própria.

4.2.2. Custos fixos

Para os custos fixos, as unidades é em R\$/mês, mas como observar na

Tabela 3, os valores variam por mês para cada veículo. Isso é explicado pelo fato da empresa ter adquirido dois veículos de 30 mil litros no decorrer do ano e ter contratado um motorista em fevereiro e um auxiliar administrativo em agosto. Com essas aquisições de veículos, faz com que os custos fixos sejam diluídos para um número maior de veículo, mas já as contratações aumentam o custo fixo.

A taxa utilizada para o cálculo do custo de oportunidade sobre ativo foi a da poupança do Banco Central do Brasil, índice (Taxa referencial) TR + 0,5% de juros.

Tabela 3 - Resumo dos custos fixos por mês

Veículo	Janeiro	Fevereiro	Março a Maio	Junho e Julho	Agosto a Outubro
1	R\$ 6.376,06	R\$ 6.222,06	R\$ 6.222,06	R\$ 6.093,72	R\$ 6.216,69
2	R\$ 6.414,06	R\$ 6.260,06	R\$ 6.260,06	R\$ 6.078,13	R\$ 6.201,10
3	R\$ 6.360,46	R\$ 6.206,46	R\$ 6.206,46	R\$ 6.078,13	R\$ 6.201,10
4	R\$ 7.226,65	R\$ 7.072,65	R\$ 7.072,65	R\$ 6.944,31	R\$ 7.067,29
5	R\$ 7.226,65	R\$ 7.072,65	R\$ 7.072,65	R\$ 6.944,31	R\$ 7.067,29
6	R\$ 7.226,65	R\$ 7.072,65	R\$ 7.072,65	R\$ 6.944,31	R\$ 7.067,29
7	R\$ 6.376,06	R\$ 12.855,14	R\$ 11.257,44	R\$ 10.063,96	R\$ 10.186,93
8	R\$ 6.376,06	R\$ 12.910,16	R\$ 11.312,45	R\$ 10.118,98	R\$ 10.241,95
9	R\$ 6.376,06	-	R\$ 11.166,21	R\$ 9.972,74	R\$ 10.095,71
10	R\$ 6.376,06	R\$ 13.065,60	R\$ 11.467,89	R\$ 10.274,42	R\$ 10.397,39
11	R\$ 6.376,06	R\$	R\$	R\$	R\$

		12.879,55	11.281,85	10.088,93	10.186,93
				R\$	R\$
12	R\$ 6.376,06	-	-	10.453,97	10.576,94
TOTA	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
L	89.683,72	91.616,98	96.392,35	100.055,34	101.506,60

Fonte: Elaboração própria.

4.3. DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE CUSTEIO DE FROTA

Calculado os custos, e por terem unidades e por se tratar de unidades diferentes, existe a necessidade de unifica-los. Com isso o desenvolvimento do método de custeio de frota da Tabela 4.

Tabela 4 - Equação de custeio de frota

Nº Eq.	EQUAÇÃO DE CUSTEIO DE FROTA	UND
12	$C_{frota} = \left(CF \left(\frac{R\$}{Mês} \right) \right) + \left(\Delta Distância \left(\frac{km}{mês} \right) * CV \left(\frac{R\$}{km} \right) \right)$	R\$/mês

Fonte: Elaboração própria.

Para realizar a conversão, multiplica-se os custos variáveis (Tabela 2), pela quilometragem gerada por veículo no mês (Tabela 5) e em seguida soma com os custos fixos (

Tabela 3) já na unidade desejada (R\$/mês)

A quilometragem realizada pelos veículos para entregar o produto no destino final, Tabela 5, é um dado importante para o custo total da frota. Essas informações coletadas com auxílio dos softwares de rastreamento da empresa.

Tabela 5 - Quilometragem realizada pelos veículos por mês

Veículo	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
1	5046,5	3634	5536	5191,4	1408	1258,4	533	5318	4433,6	3980,8
2	4106,5	350,1	4534,4	4208,5	5157,4	6839,3	4197,1	4463,4	4773,2	3956,2
3	5253,9	3802,3	5001,2	5166,4	1713	1423,53	987,24	4041,9	1689,2 9	4054,1
4	3286,8	3742,8 7	5726,7	4666,3	5140,2	5234,84	3775	4000,4	3349,2	4853,3
5	4849,7	4529,6	5214,5	3989,2	4093,7	2478	4946,3	4725,6	4469,3	5349,1
6	3830,3	4230,4	5216,6	4462,6	4875,68	3986,53	4476,2	5738,3	3487,5	6077,8
	8	0	3	7			6	6	0	6

7	2677,4 0	3254,2	2985,6	3058,7	4215,9	4487,25	4870,2	3819,3	4391,2	4278,6
8	3054,8	2859	3452	2967,5	3548,7	4697,1	2054,2 1	-	3290,8	5405,9
9	-	-	3217,6	3334,7	3602,58	3829,1	3831,5	2573,7	5293,1	3001,9
10	3159,8 9	2589,2 6	3256,9 8	3489,4 2	4987,5	3256,87	3658,7 4	3452,8 5	4489,6 2	4362,5 2
11	3387,8	2235,8 7	4356,1 2	3785,2 6	3542,15	2875,25	3125,8 5	4451,2 3	4005,2 3	5890,2
12	-	-	-	-	-	3365,21	4987,5 9	3893,5 6	4159,6 2	4287,5 9
TOTAL POR MÊS	38653, 07	31227, 59	48497, 72	44320, 04	42284,8 2	41049,4 4	40455, 75	46478, 29	47831, 65	55498, 06

Fonte: Elaboração própria.

4.3.1. Cálculo dos custos pelo custeio da frota

Realizando o custeio para todos os veículos, através das informações mencionadas, o resultado dos custos total de cada veículo por mês está na **Error! Reference source not found.**, com um custo total de R\$ 1.477.858,96 para o período de janeiro a outubro de 2016, com um total de 439.565,67 quilômetros rodados.

+

Tabela 6 - Custos total dos veículos por mês (R\$/mês)

Veículo	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Custo total por veículo (R\$/mês)
1	11.211,19	9.703,85	11.526,18	11.196,02	7.571,08	7.299,41	6.604,40	11.311,95	10.464,59	10.030,76	96.919,43
2	10.338,61	6.594,65	10.593,55	10.282,09	11.188,94	12.614,39	10.089,26	10.466,73	10.762,80	9.982,00	102.913,03
3	11.381,57	9.840,29	10.986,06	11.143,95	7.461,28	7.438,58	7.021,62	10.063,91	7.815,54	10.075,57	93.228,36
4	10.661,46	10.984,06	13.057,22	11.949,07	12.444,31	12.414,88	10.889,30	11.247,82	10.567,30	12.139,13	116.354,56
5	12.294,73	11.806,22	12.521,96	1.241,48	11.350,69	9.533,90	12.113,35	12.005,68	11.737,84	12.657,26	117.263,10
6	11.229,52	11.493,54	12.524,18	11.736,27	12.167,88	11.110,35	11.622,14	13.064,04	11.737,84	13.418,83	119.078,59
7	15.682,74	17.160,09	15.207,06	15.303,76	16.834,61	16.000,10	16.506,70	15.239,45	15.996,01	15.847,05	159.777,56
8	16.216,64	16.673,24	15.856,05	15.218,34	15.983,33	16.301,41	12.822,78	10.241,95	14.573,38	17.357,32	151.244,45
9	-	-	15.402,63	15.556,81	15.909,51	15.014,28	15.017,44	13.484,34	17.064,81	14.048,13	121.497,96
10	16.510,40	16.473,64	15.754,80	16.060,75	18.032,58	14.561,18	15.090,13	14.942,11	16.306,73	16.139,44	159.871,77
11	16.669,12	15.852,54	17.074,08	16.315,02	15.991,77	13.911,53	14.244,75	16.105,64	15.512,60	18.019,00	159.696,05
12	-	-	-	-	-	14.905,77	17.052,01	15.727,70	16.079,66	16.248,95	80.014,19
TOTAL POR MÊS	132.195,98	126.582,12	150.503,79	146.003,56	144.935,99	151.105,79	149.073,87	153.901,32	157.593,10	165.963,44	1.477.858,96

Fonte: Elaboração própria.

4.4 COTAÇÃO DO FRETE DA EMPRESA TERCEIRIZADA

Esta fase consiste em conhecer o custo que a empresa teria se contratar terceiros para realizar o mesmo serviço, para em seguida realizar o comparativo. O custo de terceirização é considerado igual o montante que a empresa deixa de ganhar ao optar por terceirizar, sendo esse valor um percentual sobre o preço do frete que varia para cada cidade, e as cidades atendidas pela frota nos 10 primeiros meses de 2016 dá um total de 68 cidades no Piauí e 5 no Maranhão.

Para a realização destes cálculos foi solicitado os faturamentos bruto mensais da empresa por veículo da frota própria e feito uma conversão para uma situação de terceirizar as entregas, o valor de terceirizar corresponde a 75% do valor restante do frete retirando inicialmente o ICMS. Os outros 25% fica para a empresa contratando para arcar com os outros impostos (COFINS, ISS, PIS e SEGURO).

Com isso, foi possível calcular os custos de terceirizar para cada entregas realizadas, como ilustrado na **Error! Reference source not found.**, com o valor total de R\$ 1.563.216,76.

Tabela 7 - Custo de terceirização de frota (R\$/Mês)

Veículo	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Custo total por veículo (R\$/mês)
1	10.664,12	7.282,56	11.176,88	11.869,67	3.199,66	3.454,99	1.225,86	12.678,01	12.971,04	13.946,78	88.469,57
2	14.924,50	3.437,57	14.099,48	15.133,17	14.590,57	14.905,23	12.787,49	14.157,23	13.589,38	10.970,10	128.594,72
3	9.989,38	9.167,63	10.350,19	12.016,18	3.894,51	3.376,75	4.680,85	11.688,84	2.969,78	15.362,25	83.496,35
4	11.443,43	8.229,62	13.921,61	10.686,30	14.046,14	18.132,65	11.471,08	12.408,96	14.273,93	14.522,74	129.136,25
5	14.157,64	12.554,90	10.719,35	11.280,10	16.252,87	6.183,80	13.031,72	11.641,41	17.110,82	14.506,58	128.082,25
6	13.340,21	9.610,52	12.731,33	22.239,10	13.358,10	13.874,66	13.548,89	17.679,11	14.779,70	19.112,15	137.314,76
7	17.036,96	12.714,71	12.218,51	12.840,36	18.965,69	14.608,09	15.491,09	17.981,64	21.902,84	21.310,37	174.468,97
8	12.882,06	12.486,26	17.432,82	12.840,36	14.660,25	15.752,40	7.637,84	-	11.438,37	18.870,56	124.000,91
9	-	-	14.626,94	17.955,97	12.771,24	15.187,42	16.670,78	9.482,57	22.950,62	16.406,95	126.052,49
10	17.556,83	15.075,26	19.632,62	15.387,21	21.739,38	15.566,15	22.289,75	19.271,24	27.199,25	18.768,03	195.485,70
11	18.247,15	11.653,43	18.903,83	18.358,75	16.537,62	17.233,64	15.561,98	17.361,95	20.829,81	22.832,62	177.520,82
12	-	-	-	-	-	12.756,42	14.254,36	14.680,31	15.698,66	13.204,04	70.593,77
TOTAL POR MÊS	14242,26	102212,45	155813,56	158689,98	150016,02	154032,20	148651,65	159031,27	195714,18	198813,20	1.563.216,76

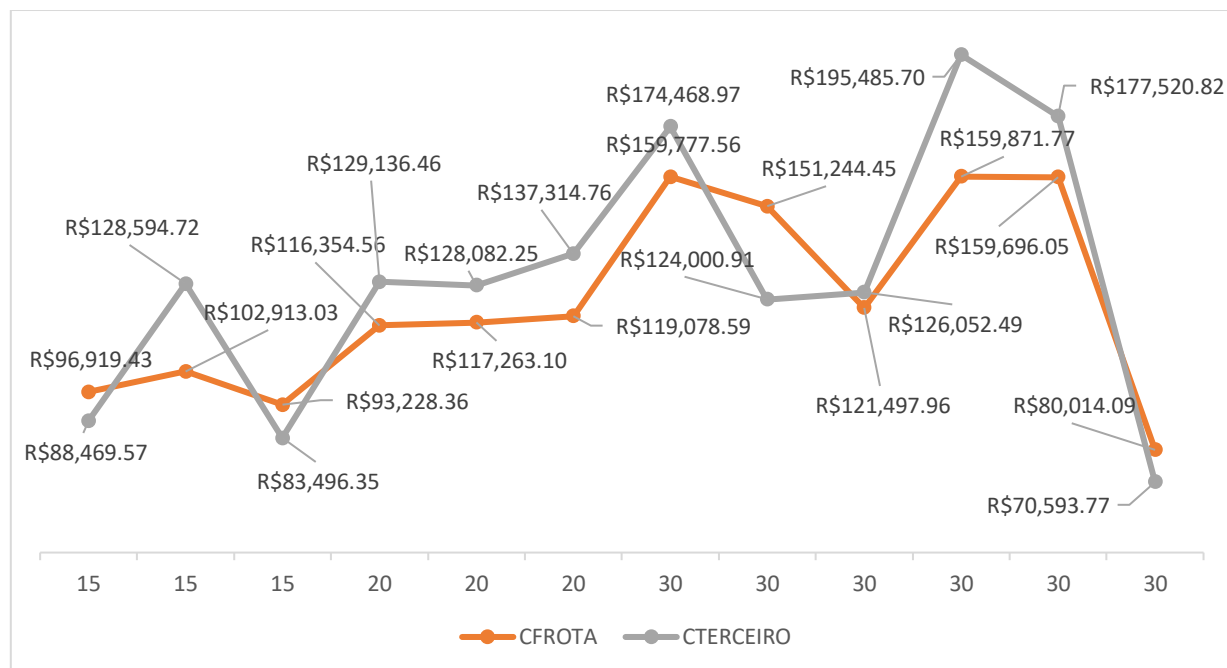
Fonte: Elaboração própria.

4.5. ANÁLISE E COMPARAÇÕES DOS CUSTOS ENCONTRADOS

Analisando os resultados encontrados e fazendo comparações para que se possa decidir qual a melhor situação para a empresa, vendo como resultado dos custos no geral para os 10 primeiros meses do ano de 2016, o custo de frota é de R\$ 1.477.858,96 e o custo com terceirizado é de R\$ 1.563.216,76, um aumento de aproximadamente 5,78%.

Para uma melhor visualização dos resultados dos custos total da frota (CFROTA) e o custo total da terceirização (CTERCEIRO), o Gráfico 1 ilustra ambas as plotagens, podendo ser visto que os custos em alguns casos são próximos, chegando a se alternarem em alguns pontos.

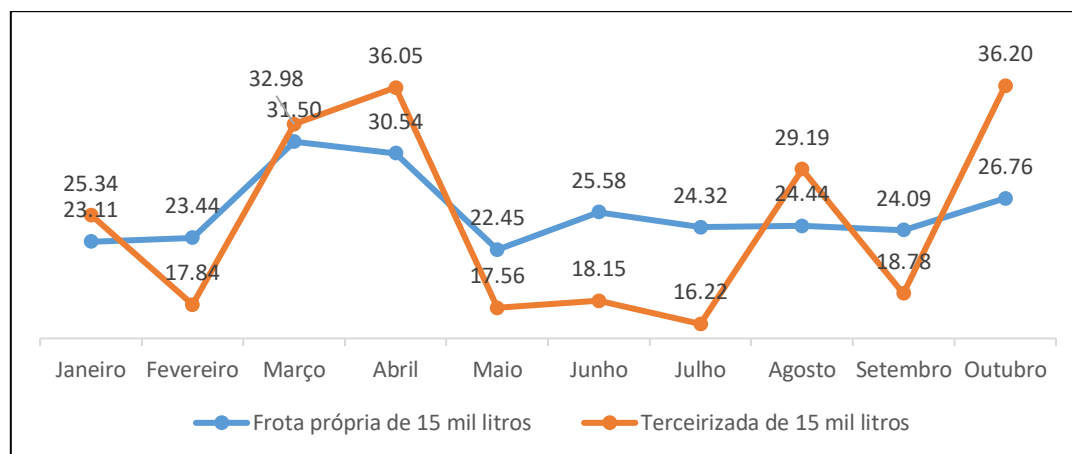
Gráfico 1 - Custo de frota total e custo de terceiro total



Fonte: Elaboração própria.

Fazendo outra análise comparativa entre os custos de frota e terceirização, levando em consideração a quantidade transportada por cada veículo por mês em unidade de Reais por mil litros, sabendo o custo para fazer as entregas com a frota própria e o custo de terceirizar e a quantidade transportada em cada mês por veículo é viável o comparativo para as 3 capacidades por mês, como mostra os Gráfico 2, Gráfico 3 e Gráfico 4.

Gráfico 2 – Custo para transportar mil litros por mês na frota de 15 mil litros e o custo de terceirizar

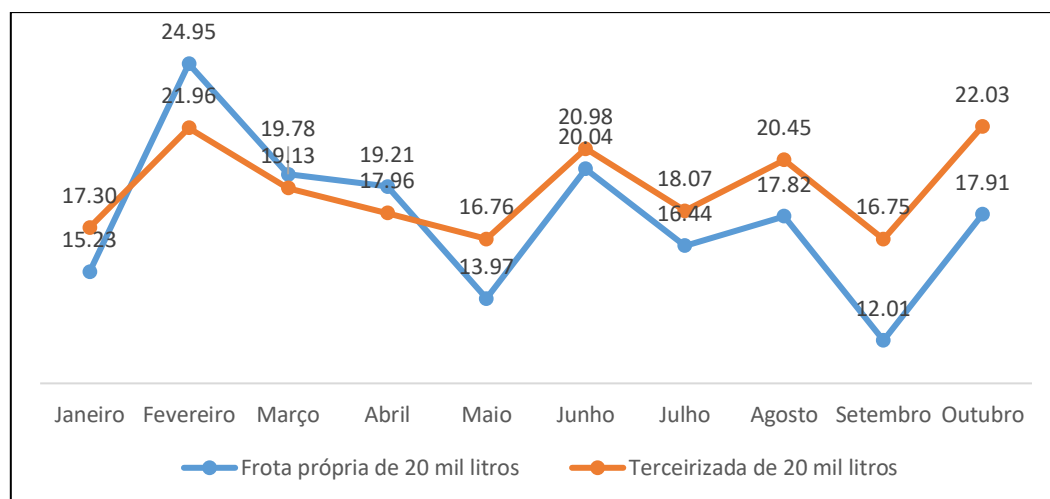


Fonte: Elaboração própria.

Para os veículos de 15 mil a alternância dos custos é maior como mostra o Gráfico 2, isso pode ter explicação, veículos que ficaram parados, assim não teve custo de terceiro, mas teve o custo fixo. E em setembro 1 veículo precisou passar por manutenção e ficou parado.

O Gráfico 3 apresenta a mesma análise para os veículos de 20 mil litros.

Gráfico 3 - Custo para transportar mil litros por mês na frota de 20 mil litros e o custo de terceirizar

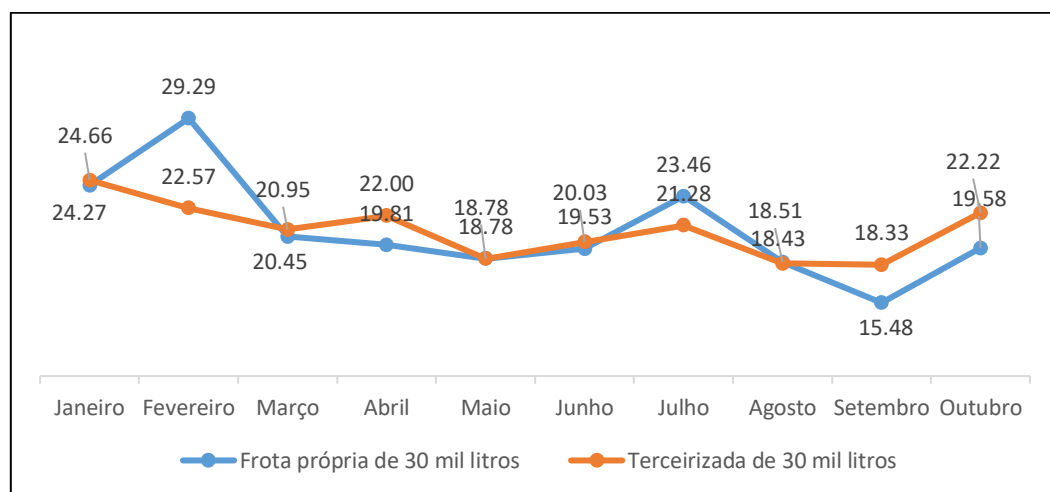


Fonte: Elaboração própria.

Os meses que os custos da frota são maiores é em fevereiro, março e abril, isso recai aos mesmos problemas do Gráfico 2, e também a baixa demanda.

Por fim, para os veículos de 30 mil litros, o Gráfico 4 mostra o comparativo dos custos.

Gráfico 4 - Custo para transportar mil litros por mês na frota de 30 mil litros e o custo de terceirizar



Fonte: Elaboração própria.

No caso dos veículos de 30 mil litros, durante o intervalo de janeiro a outubro teve a chegada de dois veículos e a contratação de um motorista, isso afetou diretamente no rateio dos custos fixos.

Outro ponto a ser observado para os Gráfico 2, Gráfico 3 e Gráfico 4, e que nos meses de setembro e outubro entrou em vigor os novos reajustes dos valores dos fretes. Consequentemente, a parcela destinada aos terceiros também foi reajustada, elevando assim o custo de terceirizar as entregas.

Outra análise realizada, foi propor terceirizar apenas parte da frota, para que se tenha uma redução dos custos. As três hipóteses foram: terceirizar a frota de 15 mil litros, terceirizar a frota de 20 mil litros e por fim, terceirizar a frota de 30 mil litros, mas ao realizar os cálculos constatou-se que em nenhuma das três opções teve a redução dos custos, no primeiro caso o custo subiu 0,5% e o faturamento caiu em 2%, no segundo caso o custo teve acréscimo de 2,8% e a receita caiu 12% e a última, o custo total subiu 2,4% enquanto que o faturamento caiu 11%. Como resultado, nota-se que terceirizar não se torna viável para esses casos.

Avaliando o custo da frota para cada categoria, a Tabela 6 ilustra esse resultado com o total do custo para os dez primeiros meses do ano de 2016 somando todos os veículos, mostram que o custo com motorista é o maior representando 33,2% do custo total, seguido pelo custo de combustível e custo de oportunidade (remuneração de capital).

Tabela 6 - Participação de cada categoria no custo total

CATEGORIA DE CUSTOS	TOTAL POR CATEGORIA	PERCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO
Motorista	R\$ 490.479,77	33,2%
Combustível	R\$ 377.865,47	25,6%
Custo de oportunidade	R\$ 208.320,45	14,2%
Administrativo	R\$ 174.122,79	11,8%
Depreciação	R\$ 89.054,22	6,0%
Pneu	R\$ 51.737,74	3,5%
Manutenção	R\$ 44.565,35	3,0%
Lavagem	R\$ 15.996,00	1,1%
IPVA e licença.	R\$ 15.347,58	1,0%
Óleo	R\$ 9.076,51	0,6%

Fonte: Elaboração própria.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo parte do conceito de logística e custo de transporte, assunto debatido entre as empresas que procuram se destacar em um mercado de constante mudança, almejando redução de custos logísticos, principalmente o custo de transporte.

A pesquisa realizada em uma empresa distribuidora de combustível de Teresina/PI indicou que os custos logísticos para operação de entregas são mais viáveis a permanência da frota por apresentar custos menores que todas as opções propostas de terceirização: 5,78% menor que terceirizar toda frota, 0,5% menor em terceirizar apenas a frota de 15 mil litros, 2% menor em terceirizar apenas a frota de 20 mil litros e 2,8% menor em terceirizar apenas a frota de 30 mil litros.

Diante dos resultados, para que se tenha um aumento da margem de lucro é necessário investir em redução de custos, principalmente sobre o custo de combustível, motoristas e administrativo, os de maiores impactos no custo total logísticos. Para que o consumo de combustível seja reduzido, recomenda-se realizar uma roteirização de entrega e não seguir apenas o conhecimento dos motoristas e evitar dupla viagem a estabelecimentos que estavam indisponíveis na primeira vez. Com relação aos motoristas, verificar se a quantidade é o ideal para a empresa.

Como mencionado no trabalho, desde setembro de 2016 entrou em vigor um acréscimo no preço do frete, e em decorrência disto, o trabalho proporciona base para a continuidade de uma nova avaliação dos meses seguintes, onde possivelmente a diferença dos custos poderá ser maior. Indica-se novas pesquisas que considerem além dos custos, outros quesitos como qualidade e satisfação do cliente com o serviço.

REFERÊNCIAS

AKTAS, Emel; AGARAN, Berrin; ULENGIN, Fusun; ONSEL, Sule. The use of outsourcing logistics activities: The case of turkey. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, [s.l.], v. 19, n. 5, p.833-852, ago. 2011.

ARBACHE, Fernando Saba; SANTOS, Almir Garnier; MONTENEGRO, Christophe. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. 3ed. Rio de Janeiro. Editora FGV. 2007.

BANDEIRA, Renata A. **Fatores De Decisão De Terceirização Logística: Análise Na Percepção Dos Executivos**. Tese. Porto Alegre. 2009.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby; BOWERSOX, John C. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. 4. ed, São Paulo: Bookman, 2014.

CIEŚLA, Maria. Outsourcing strategy selection for transportation services based on the make-or-buy decision. **Transport Problems**, [s.l.], v. 10, p. 91-98, 2015.

FERNANDES, Kleber dos Santos. **Logística: fundamentos e processos**. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012.

FREYTAG, Per V.; CLARKE, Ann H.; EVALD, Majbritt R. Reconsidering outsourcing solutions. **European Management Journal**, [s.l.], n. 2, p. 99-110, 2012.

LIVATO, Marcos; SOUZA, Alexandre P. M. **Gestão de custos logísticos na cadeia de suprimentos: um estudo sobre o custo de transporte de cargas**. XXX ENEGEP. 2010.

LOUCANOVÁ, Erika; PAROBK, Ján; PALUŠ, Hubert; KALAMÁROVÁ, Martina. Logistics as a Part of Innovation Process. **ActaLogística - International Scientific Journal about Logistics**. Vol. 3. p. 1-4. 2016.

MALUTA, Leonardo; FERRI, Enrico B; YOSHIZAKI, Hugo; HINO, Celso M. **Análise de terceirização de frota própria em uma empresa do ramo de alimentos**. XXVI ENEGEP. 2006.

MORAES, Clayton C.; PICOLO, Gabriela Herculano; ADAMI, Letícia Rodrigues; SIQUEIRA, Luiz Fernando C.; BARBOSA, Vanessa Guimarães. Terceirização da logística de transportes: uma estratégia eficaz para o setor moveleiro. **Organizações e Sociedade**, Iturama: MG, v. 4, n. 2, p. 140-152, jul./dez. 2015.

NOVAES, Antonio Galvão Naclerio. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 3ed, Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

QUIRINO, Márcio César. **Custos logísticos de transporte: um estudo em uma distribuidora de combustíveis**. XVII Congresso Brasileiro de Custos – Belo Horizonte. [2010].

ROSA, Adriano. **Gestão do Transporte na Logística de Distribuição Física: uma análise da minimização do custo operacional**. Dissertação (Mestrado). Taubaté, SP. 2007.

VALENTE, Amir Mattar; NOVAES, Antonio Galvão; PASSAGLIA, Eunice; VIERIA, Heitor. **Gerenciamento de Transporte e frotas**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

WEIDENBAUM, Murray. Outsourcing: Pros and cons. **Business Horizons** v. 48, p. 311—315. 2005.